

## SERVOMOTOR

**Patent number:** WO8700811  
**Publication date:** 1987-02-12  
**Inventor:** BREITWEG WERNER (DE)  
**Applicant:** ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN (DE)  
**Classification:**  
- **international:** B62D5/08; B62D5/24; F15B15/20  
- **european:** B62D5/06G  
**Application number:** WO1986EP00457 19860801  
**Priority number(s):** WO1985EP00401 19850807

**Also published as:**

 DE3626099 (A1)

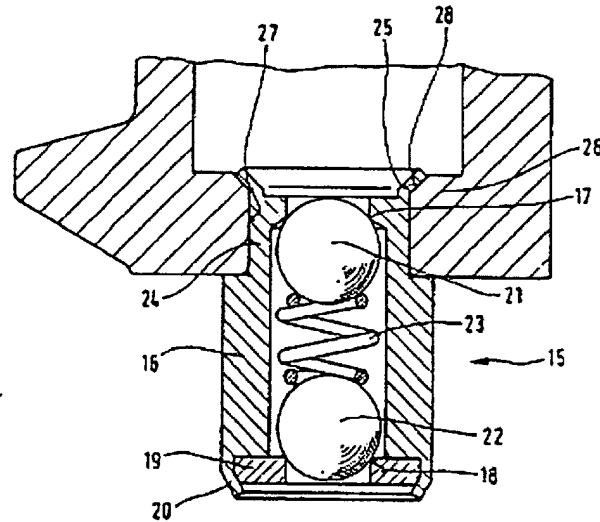
**Cited documents:**

 DE1655942  
 EP0096616  
 DE2516771  
 FR2202487  
 DE1455939

Abstract not available for WO8700811

Abstract of corresponding document: **DE3626099**

A servomotor comprises a piston (3) which can slide inside a cylinder (2). A travel-limiting valve (15) contains two closing elements (21, 22) which are pressed by a spring (23) towards two valve seats (17, 18) arranged in a valve body (16). The travel-limiting valve (15) is secured in a drilling (27) in a base (26) of the piston, by means of forming, in particular by flaring a sleeve-shaped extension (25) of the valve body (16).



---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

# Offenlegungsschrift DE 3626099 A1

⑮ Int. Cl. 4:  
F15B 9/10  
B 62 D 5/12

⑯ Aktenzeichen: P 36 26 099.1  
⑯ Anmeldetag: 1. 8. 86  
⑯ Offenlegungstag: 19. 2. 87



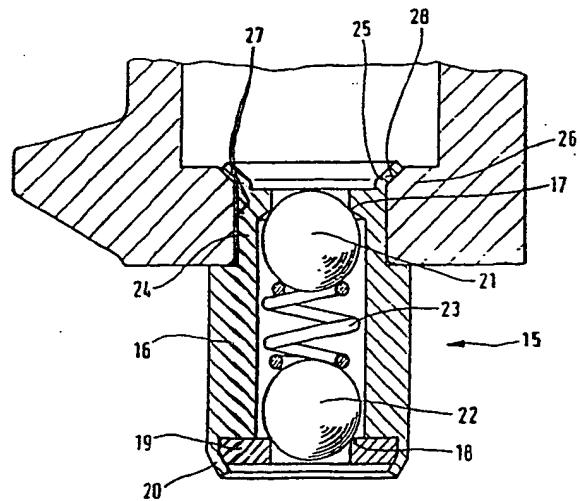
⑯ Unionspriorität: ⑯ ⑯ ⑯  
07.08.85 DE PCT/EP 85/00401

⑯ Erfinder:  
Breitweg, Werner, 7070 Schwäbisch Gmünd, DE

⑯ Anmelder:  
Zahnradfabrik Friedrichshafen AG, 7990  
Friedrichshafen, DE

## ⑯ Servomotor

Bei einem Servomotor ist ein Kolben (3) in einem Zylinder (2) verschiebbar. Ein Hubbegrenzungsventil (15) enthält zwei Schließkörper (21, 22), die durch eine Feder (23) in Richtung auf zwei in einem Ventilkörper (16) angeordnete Ventilsitze (17, 18) gedrückt werden. Durch spanlose Umformung, insbesondere durch trichterförmiges Aufweiten eines hülsenförmigen Fortsatzes (25) des Ventilkörpers (16) ist das Hubbegrenzungsventil (15) in einer Bohrung (27) eines Bodens (26) des Kolbens (3) befestigt.



## Patentansprüche

1. Servomotor (6) mit einem in einem Zylinder (2) verschiebbaren Kolben (3) insbesondere für Hilfskraftlenkungen von Kraftfahrzeugen, mit einem in dem Kolben (3) festgelegten Hubbegrenzungsventil (15), das einen Ventilkörper (16) mit zwei Ventilsitzen (17, 18) und zwei durch die Kraft einer Feder (23) in Richtung auf die Ventilsitze (17, 18) beaufschlagte, durch Betätigungsstifte (30, 31) in Abhängigkeit von der Stellung des Kolbens (3) zum Zylinder (2) aufstoßbare Schließkörper (21, 22) enthält, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper (16) aus einem im wesentlichen zylindrischen Teil mit einem hülsenförmigen Fortsatz (25) besteht und mittels des hülsenförmigen Fortsatzes (25) durch spanlose Umformung an dem Kolben (3) befestigt ist.
2. Servomotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper (16) in einer Bohrung (27) eines Bodens (26) des Kolbens (3) befestigt ist.
3. Servomotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper (16) durch trichterförmiges Aufweiten des hülsenförmigen Fortsatzes (25) dichtend mit dem Kolben (3) des Servomotors (6) verbunden ist.
4. Servomotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilsitz (17) einstückig mit dem Ventilkörper (16) ausgebildet ist und der andere Ventilsitz (18) aus einer durch spanlose Umformung eines Endstückes (20) des Ventilkörpers (16) in dem Ventilkörper (16) festgelegte Ventilsitzscheibe (19) besteht.
5. Servomotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper (16) mit dem einen Ventilsitz (17) durch spanlose Umformung hergestellt ist.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Servomotor mit einem in einem Zylinder verschiebbaren Kolben, insbesondere für Hilfskraftlenkungen von Kraftfahrzeugen mit einem Hubbegrenzungsventil, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1:

Durch ein solches Hubbegrenzungsventil wird die hydraulische Beaufschlagung des Kolbens an einer bestimmten, vor dem Endanschlag des Kolbens an der Zylinderendwand liegenden Stelle abgeschaltet. Dies wird dadurch erreicht, daß einer der beiden Ventilkörper durch einen Betätigungsstift von seinem Ventilsitz abgehoben wird, so daß eine Verbindung hergestellt wird zwischen dem mit Druck beaufschlagten und dem mit dem Rücklauf zu einem Behälter verbundenen Arbeitsraum des Servomotors. Durch diese Einrichtung werden Beschädigungen des Servomotors und der mit ihm verbundenen Übertragungs- und Betätigungsseinrichtungen vermieden. Ein derartiger Servomotor ist beispielsweise bekannt aus der DE-OS 25 16 771.

In der DE-OS 22 49 181 sind verschiedene Möglichkeiten der konstruktiven Ausführung eines Hubbegrenzungsventils enthalten. In einem Ausführungsbeispiel ist der Ventilkörper als Einschraubpatrone mit einem ersten Ventilsitz ausgebildet. In die Einschraubpatrone ist ein weiteres Teil eingeschraubt, das den zweiten Ventilsitz enthält. Eine solche Ausführung erfordert einen hohen Aufwand bei der Herstellung der mit Außen- und

Innengewinde versehenen Teile. Die Montage des Hubbegrenzungsventils erfordert zusätzliche Maßnahmen, da die Gewinde gegen Herausdrehen gesichert werden müssen. Für die Anordnung der Gewinde ist ein großer Bauraum erforderlich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Servomotor mit einem Hubbegrenzungsventil derart zu verbessern, daß das Hubbegrenzungsventil einfach und kostengünstig herzustellen und zu montieren ist und außerdem nur einen kleineren Bauraum benötigt.

Die Erfindung wird durch den im Anspruch 1 gekennzeichneten Servomotor gelöst.

Durch die spanlose Umformung des hülsenförmigen Fortsatzes des Ventilkörpers zur Befestigung des Hubbegrenzungsventils in dem Servomotor kann das bisher erforderliche Befestigungsgewinde entfallen. Einsparungen bei der Herstellung und Montage und eine Verkleinerung des Außendurchmessers des Hubbegrenzungsventils und eine dadurch ermöglichte Verkleinerung auch anderer Teile des Servomotors sind die Vorteile dieser Anordnung.

Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Durch ein trichterförmiges Aufweiten oder Einwalzen des hülsenförmigen Fortsatzes wird der Ventilkörper absolut dichtend in dem Kolben des Servomotors befestigt. Eine weitere Vereinfachung und Verkleinerung des Ventilkolbens wird dadurch erreicht, daß der zweite Ventilsitz durch eine Ventilsitzscheibe gebildet ist, die in dem Ventilkörper ohne Gewinde durch spanlose Umformung befestigt wird. Auch die spanlose Herstellung des Ventilkörpers bedeutet eine Vereinfachung der Herstellung.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch den erfindungsgemäßen Servomotor am Beispiel einer Hilfskraftlenkung,

Fig. 2 einen Teilschnitt der Fig. 1 in vergrößertem Maßstab.

40 In einem Lenkgetriebegehäuse 1 ist ein Zylinder 2 integriert. Ein Kolben 3 trennt zwei Arbeitsräume 4 und 5 des aus dem Zylinder 2 und dem Kolben 3 gebildeten Servomotors 6.

Der Kolben 3 trägt eine Zahnstangenverzahnung 7, 45 die in eine Verzahnung 8 eines mit einer Lenkwelle 9 verbundenen Lenksegmentes 10 eingreift.

Der Kolben 3 steht über eine in seinem Inneren angeordnete Kugelreihe 11 mit einer Lenkschnecke 12 in trieblicher Verbindung. Die Lenkschnecke 12 steht über ein in dem Lenkgetriebegehäuse 1 angeordnetes Steuerventil 13 mit einem Lankspindelanschluß 14 in Verbindung.

Ein Hubbegrenzungsventil 15 weist einen im wesentlichen zylindrischen Ventilkörper 16 auf, in den ein Ventilsitz 17 eingearbeitet ist. Der Ventilkörper 16 ist zweckmäßigerweise durch spanlose Umformung hergestellt, wobei der eine Ventilsitz 17 direkt mit ausgebildet werden kann. Ein weiterer Ventilsitz 18 ist an einer Ventilsitzscheibe 19 angeordnet, die durch spanlose Umformung, beispielsweise Bördeln, eines Endstückes 20 des Ventilkörpers 16 in dem Ventilkörper 16 befestigt ist. Jedem der Ventilsitze 17 und 18 ist ein Schließkörper 21 bzw. 22 zugeordnet. Die Schließkörper 21 und 22 sind zweckmäßigerweise in der Form von Kugeln ausgebildet und werden durch eine Feder 23 in entgegengesetzten Richtungen auf die zugehörigen Ventilsitze 17 bzw. 18 gedrückt.

Der Ventilkörper 16 weist an seinem einen Ende ein

Teilstück 24 mit einem kleineren Durchmesser auf, das an seinem außerhalb des Ventilsitzes 17 liegenden Ende einen hülsenförmigen Fortsatz 25 trägt.

Der Kolben 3 weist an seinem einen Ende einen Boden 26 mit einer Bohrung 27 auf. Der Durchmesser der Bohrung 27 entspricht dem Durchmesser des Teilstückes 24 des Ventilkörpers 16. An einem Ende weist die Bohrung 27 eine kegelige oder trichterförmige Ansenkung 28 auf.

Das Hubbegrenzungsventil 15 ist an dem Kolben 3 dadurch befestigt, daß der Ventilkörper 16 mit seinem den kleineren Durchmesser aufweisenden Teilstück 24 in die Bohrung 27 eingeschoben ist. Danach ist der hülsenförmige Fortsatz 25 durch spanlose Umformung zur Anlage an der trichterförmigen Ansenkung 28 gebracht. Durch dieses trichterförmige Aufweiten des hülsenförmigen Fortsatzes 25, das beispielsweise durch Einwalzen oder Einrollen geschieht, ist der Ventilkörper 16 dichtend mit dem Kolben 3 des Servomotors 6 verbunden.

An dem freien Ende der Lenkschnecke 12 und in einem Abschlußboden 29 des Zylinders 2 sind Betätigungsstifte 30 bzw. 31 angeordnet.

Im folgenden wird die Funktion des Servomotors mit dem Hubbegrenzungsventil näher erläutert:

Wird der Kolben 3 durch Drehung der Lenkschnecke 12 beispielsweise nach oben (in Fig. 1) bewegt, so wird diese Bewegung dadurch unterstützt, daß über das verstellte Steuerventil 13 der untere Arbeitsraum 5 mit Druckmittel beaufschlagt wird, während der obere Arbeitsraum 4 mit dem Rücklauf zu einem nicht dargestellten Behälter verbunden wird. Durch den in dem unteren Arbeitsraum 4 herrschenden Arbeitsdruck wird der Schließkörper 22 von seinem Ventilsitz 18 gegen die Kraft der Feder 23 abgehoben. Die hydraulische Unterstützung der Aufwärtsbewegung des Kolbens 3 erfolgt so lange, bis der Schließkörper 21 den oberen Betätigungsstift 30 berührt und bei einer Fortsetzung des Kolbenhubes durch den Betätigungsstift 30 von seinem Ventilsitz 17 abgehoben wird. In diesem Moment sind beide Schließkörper 21 und 22 von ihren Ventilsitzen 17 und 18 abgehoben, so daß sich der im unteren Arbeitsraum 5 herrschende Arbeitsdruck über das Hubbegrenzungsventil 15 an den im oberen Arbeitsraum 4 herrschenden Rücklaufdruck angleichen kann.

Das erfindungsgemäße Hubbegrenzungsventil kann in gleicher Weise auch in einem separat liegenden Servomotor angeordnet werden, wie er z. B. in der DE-OS 25 16 771 dargestellt ist.

50

#### Bezugszeichen

1 Lenkgetriebegehäuse	
2 Zylinder	
3 Kolben	55
4 Arbeitsraum	
5 Arbeitsraum	
6 Servomotor	
7 Zahnstangenverzahnung	
8 Verzahnung	60
9 Lenkwelle	
10 Lenksegment	
11 Kugelreihe	
12 Lenkschnecke	
13 Steuerventil	
14 Lenkspindelanschluß	65
15 Hubbegrenzungsventil	
16 Ventilkörper	

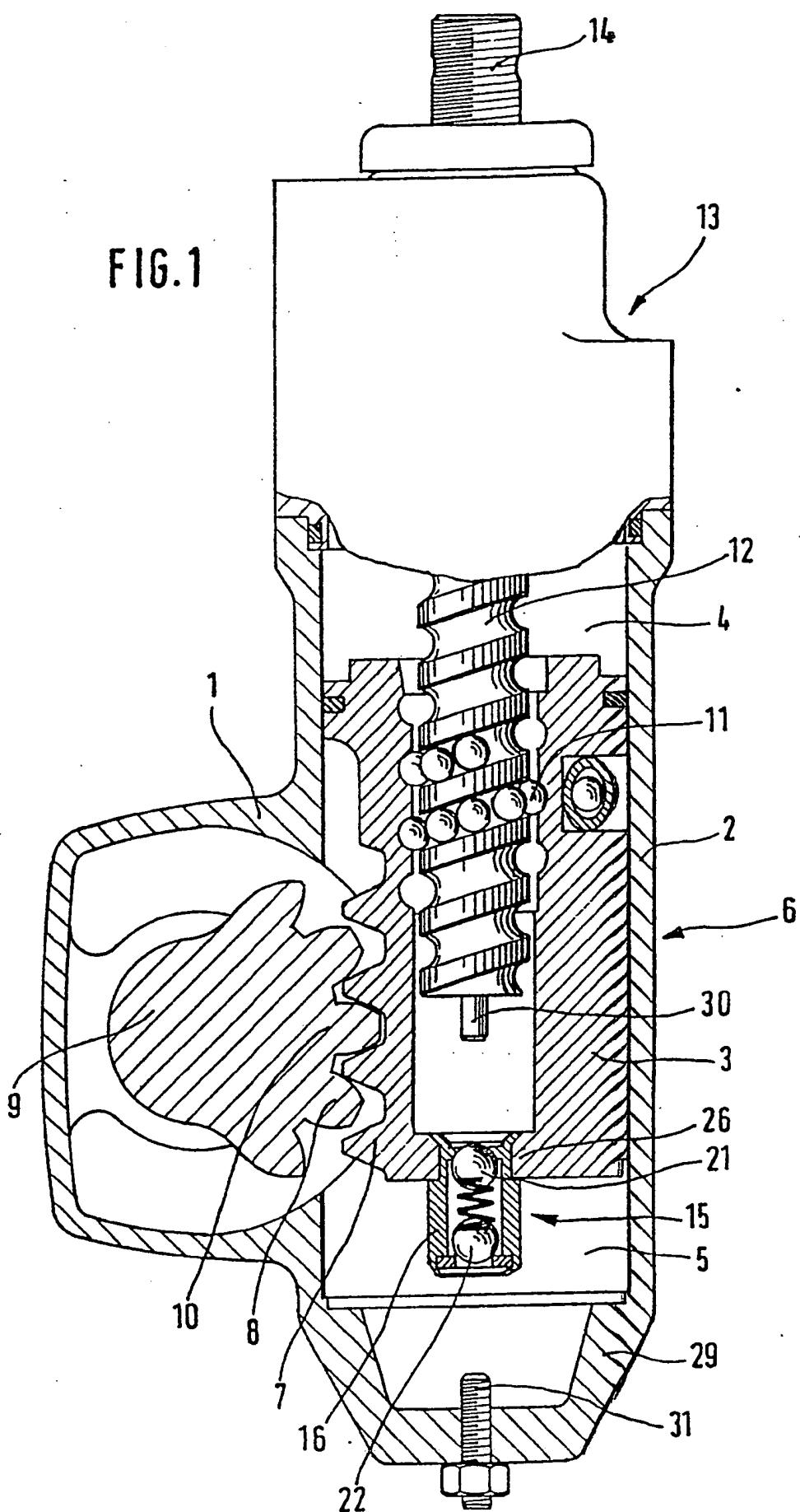
3626099

Nummer:  
Int. Cl. 4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

36 26 099  
F 15 B 9/10  
1. August 1986  
19. Februar 1987

1/2

FIG. 1



ZF 6011 G

608 868/518

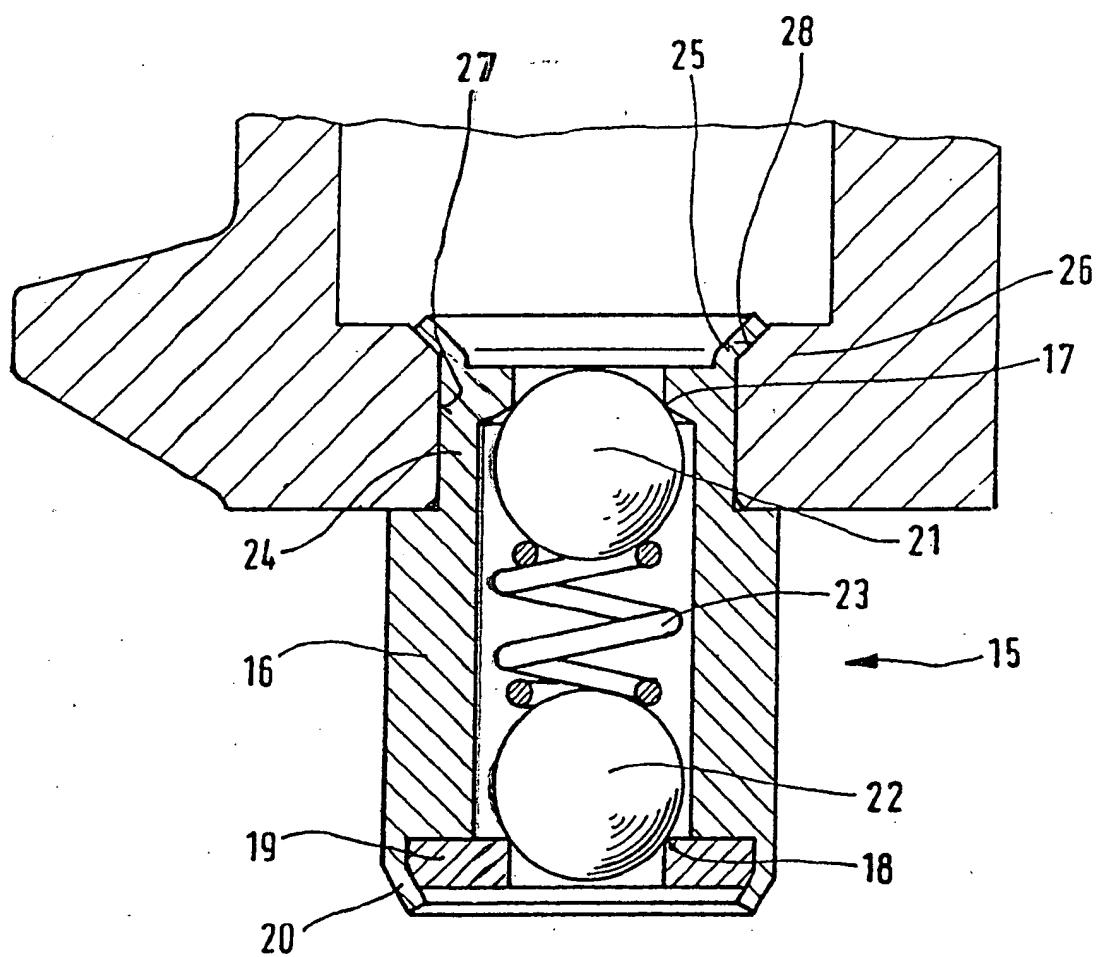


FIG. 2

ZF 6011 G